Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Breslau

Kritische Betrachtung der bekanntesten Methoden des Symmetrievergleichs in der orthodontischen Diagnostik

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde

bei der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

vorgelegt von

Oskar Herfert

Zahnarzt

Breslau 1931

Druck Anton Schreiber, Breslau

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Breslau.

1. Berichterstatter: Professor Dr. Greve
2. „ Professor Dr. Euler

.....

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem verehrten Lehrer,
Herrn Professor Dr. Karl Greve
in aufrichtiger Dankbarkeit
gewidmet.

.....

Uebersicht

A. Der Symmetrievergleich in der orthodontischen Diagnostik.

B. Zweck der Arbeit.

C. Die zu prüfenden Methoden und das Herrichten der Versuchsmodelle.

D. Die Messungen und die Art der numerischen Auswertung.

E. Die Messungsergebnisse und ihre numerische Auswertung.

F. Kritik der einzelnen Methoden.

A.

Frühzeitig hat sich in der zahnärztlichen Orthopädie die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß die rein klinische Seite der Untersuchung nicht ausreicht, um eine exakte Diagnose zu stellen, da es dabei nicht nur auf die Bestimmung des augenblicklich bestehenden Zustandes, sondern auch, und das ist in der orthodontischen Literatur immer wieder betont worden, ganz besonders auf die Entwicklung dieses Zustandes ankommt; diese zeitraubenden Untersuchungen lassen sich aber nur an Hand von Modellen außerhalb des Mundes exakt durchführen. So ist es jetzt die Regel, daß sich der Orthodont nach einer klinischen Voruntersuchnng Modelle von dem vorliegenden Falle verschafft. Mit Hilfe der Modelle und der Ergebnisse der Voruntersuchung stellt er die Diagnose und versucht den Fall genetisch zu entwickeln. Die genetische Betrachtung ist deshalb so wichtig, weil es im allgemeinen darauf ankommt, alle die Bewegungen der Kiefer und Zähne, die zu der jetzt vorliegenden Anomalie geführt haben, wieder rückgängig zu machen, um wieder zu dem normalen Zustande zu gelangen. Die Forderung der Herstellung der „normalen Okklusion" kann aber nicht immer erfüllt werden; wenn z. B. Zähne fehlen, sei es, daß sie extrahiert, nicht angelegt oder retiniert und stark verlagert sind, und wir von einem Schluß der Lücken durch prothetischen Ersatz absehen wollen, so können wir nur die „gesicherte Okklusion" anstreben. Es würde also auch zu Misserfolgen führen, wollten wir die Genese eines Falles immer ganz schematisch zu Grunde legen.

Bei der Diagnosenstellung nach dem Modell reicht aber oft das Auge nicht aus, um kleinste Unterschiede, die wie weiter unten ausgeführt werden wird, überaus wichtig sein können, festzustellen; hier müssen genaue Messungen Platz greifen.

Wir unterscheiden in der zahnärztlichen Orthopädie zwischen Stellungs- und Bißanomalien. Wir bezeichnen als Bißanomalien alle die Formabweichungen der Zahnreihen, bei denen bei vollständigen Zahnreihen die mesio-distalen

Beziehungen der Sechsjahrmolaren zueinander gewahrt sind, wo also der mesio-buccale Höcker der oberen Sechsjahrmolaren zwischen die Höcker des unteren Sechsjahrmolaren greift. Sind, wiederum bei vollständigen Zahnreihen, diese mesio-distalen Beziehungen gestört, so sprechen wir von einer Bißanomalie. Die Beziehungen der Sechsjahrmolaren sind zuerst von Angle als Grundlage für die Diagnose benutzt worden. Es ergeben sich 3 Möglichkeiten. Wir bezeichnen, immer eine vollständige Zahnreihe vorausgesetzt, als Angle Klasse I oder Neutralbiß alle Fälle, wo die mesio-distalen Beziehungen der Sechsjahrmolaren gewahrt sind, als Angle Klasse II oder als Distalbiß alle Fälle, bei denen der mesio-buccale Höcker des oberen Sechsjahrmolaren zwischen zweiten Prämolaren und mesio-buccalen Höcker des Sechsjahrmolaren greift, wo also die Furche zwischen den buccalen Höckern des unteren Sechsjahrmolaren relativ zur oberen Zahnreihe mehr nach „distal" verschoben ist, als Angle Klasse III oder als Mesialbiß den entgegengesetzten Fall. Diese Angle'sche Diagnostik hat sich, trotzdem an der Voraussetzung Angles, daß der oberen Sechsjahrmolar als feststehend anzusehen ist, lebhaft Kritik geübt worden ist, nicht verdrängen lassen. Es erhebt sich aber sofort die Frage: wie sehen wir Anomalien im Lückengebiß an, wie können wir entscheiden, ob es sich um eine Stellungs- oder Bißanomalie handelt, hat doch die Angle'sche Klassifikation die vollständige Zahnreihe zur Bedingung? Die Antwort lautet: Sobald Zähne fehlen, überhaupt Lücken vorhanden sind (auch bei vollständiger Zahnreihe), müssen wir untersuchen, ob das Fehlen dieser Zähne, sei es hervorgerufen durch Extraktion, durch Nichtangelegtsein usw., irgendwelche Formveränderungen der Kiefer, Aenderungen der Beziehungen der Zahnreihen zueinander hervorgerufen hat. Darauf müssen wir alle diese Aenderungen in Abzug bringen, den Fall „rekonstruieren", und dann erst können wir ein abschließendes Urteil über die Klassenzugehörigkeit des vorliegenden Falles fällen. Aus den engen Beziehungen, — wie sie weiter oben schon angedeutet sind — die zwischen der Diagnose auf der Grundlage der Genese und der Therapie (Behandlungsziel, Behandlungsplan und Behandlungsart) bestehen, ergibt sich ganz zwangsläufig die Forderung nach einer ganz exakten Diagnose; diese hat aber bei Lückengebissen zur Voraussetzung, daß die Rekonstruktion auf das genaueste durchgeführt worden ist, bezw. entschieden worden ist, daß eine Rekonstruktion nicht vorgenommen zu werden braucht. Da es sich dabei oft um Differenzen handelt, die durch das Auge

nicht sicher wahrnehmbar und doch für die Diagnose von ausschlaggebender Bedeutung sind, müssen wir genau arbeitende Maßapparate zu Hilfe nehmen. Fehlen z. B. im rechten Oberkiefer die beiden Prämolaren, erscheint der untere Sechsjahrmolar gegenüber dem oberen nach distal verschoben, so muß genau durch Vergleich mit den homologen Zähnen der Gegenseite geprüft werden, ob die bestehende Lücke für die fehlenden Zähne ausreichen würde; ist dies nicht der Fall und hat die obere Zahnreihe vor der Lücke normale Beziehungen zur unteren, dann müssen wir in Gedanken den oberen Sechsjahrmolaren so weit nach distal verschieben, bis die Lücke für beide fehlenden Prämolaren Platz gewähren würde, dann erst können wir uns die mesiodistalen Beziehungen der Sechsjahrmolaren ansehen und die Klassenzugehörigkeit entscheiden.

Der Symmetrievergleich hat also seine ganz besondere Bedeutung beim Lückengebiß, wenn es gilt, die Frage der Rekonstruktion zu entscheiden. Als weitaus bedeutendste Ursache für Lücken im Gebiß, ist die Extraktion von Zähnen anzusehen. Nichtangelegtsein und Rentention spielen eine geringere Rolle. Uns interessiert in diesem Rahmen die Frage: Welche Folgen hat eine Extraktion für die Kiefer und somit für die Zahnreihen und ihre Beziehungen zueinander, welche Anomalien sind von einer Extraktion zu erwarten?

Bei der räumlichen Entwicklung der Kiefer, mithin auch der Zahnreihen sind zwei Faktoren beteiligt: die Wachstumsenergie, die jedem in der Entwicklung befindlichen Organismus zu eigen ist und dann der Wachstumsreiz, der durch die sich entwickelnden Zähne auf den Kiefer ausgeübt wird. Als wesentlicher, wenn auch nicht alleiniger Faktor wird hier besonders von Kantorowicz der sogenannte „Wachstumsdruck" der Molaren, die die vor ihnen stehenden Zähne vor sich herschieben und so das Längenwachstum des Kiefers beeinflussen, angesehen. Diese Mesialbewegung der Zähne wird als „Zahnverschiebung" im Gegensatz zur „Zahnwanderung" bezeichnet, die z. B. an einzelnen Zähnen im Lückengebiß des Erwachsenen vor sich geht. Die Zahnverschiebung kann sich natürlich nur soweit auswirken, wie sich der Wachstumsdruck des nachfolgenden Zahnes auf die vorstehenden Zähne überträgt. Die Extraktion eines Sechsjahrmolaren vor abgeschlossener Entwicklung des Zwölfjahrmolaren bewirkt also, daß sich dessen Wachstumsdruck auf die vor der Lücke stehenden Zähne nicht mehr voll aus-

wirken kann; die Mesialverschiebung dieser Zähne bleibt aus, umsomehr aus, je früher der Sechsjahrmolar extrahiert wird; alle Zähne vor der Lücke stehen im Vergleich zu den homologen Zähnen zu weit distal und asymmetrisch. Eine große Rolle spielt also der Zeitpunkt einer Extraktion in Beziehung zum Entwicklungsstadium der Zuwachszähne. Ist deren Entwicklung vollkommen abgeschlossen, so bedeutet eine Extraktion keine Gefahr; je früher jedoch die Extraktion vorgenommen wird, desto stärker wird sich die Anomalie ausprägen (Ausbleiben der Distalverschiebung der vor der Lücke stehenden Zähne und Asymmetrie mit Verschiebung der Mittellinie). Eine weitere Rolle spielt der Ort der Extraktion. Es gibt zwei Möglichkeiten: Extraktion eines Zahnes am Ende einer Zahnreihe, Extraktion eines Zahnes in der Zahnreihe. Aus dem Vorhergesagten ergibt sich für den Ort der Extraktion in Beziehung zu der daraus entstehenden Anomalie: die Mesialverschiebung bleibt bei allen mesial von der Lücke stehenden Zähnen aus, — bei einer Extraktion am Ende der Zahnreihe also für die ganze Zahnreihe, — die distal von der Lücke stehenden Zähne unterliegen ihr jedoch in ganz normaler Weise. Dies soll für das Verständnis der Entstehung von Gebißanomalien hervorgerufen durch Extraktion genügen.

Der Symmetrievergleich ist im allgemeinen eines der verläßlichsten Mittel, um zu prüfen, ob ein doppelseitig angelegtes Organ normale anatomische Formen hat. Gerade für die Feststellung von Formabweichungen der Kiefer, durch deren Starrheit, durch die Möglichkeit extraoral an Hand von Modellen zu messen, ist er hervorragend geeignet. Im anatomisch idealen Gebiß müßten homologe Zähne symmetrisch liegen, d. h. sie müßten von jeder von drei senkrecht zueinanderstehenden Ebenen den gleichen Abstand haben, müßten bei zwei der Ebenen auf der gleichen Seite, bei der dritten auf verschiedenen Seiten der Ebene liegen, wobei diese dritte Ebene dann Symmetrieebene wäre. Als Symmetrieebene für die Messungen am Kiefer wird von den meisten Autoren die durch die gekrümmte Raphe des Oberkiefers bestimmte Ebene genommen. Sie sagen, die Rapheebene sei durchaus als so konstant anzusehen, daß sie als Grundlage des Symmetrievergleichs dienen könne. Andere Autoren, wie van Loon und Simon, orientieren ihre Modelle nach Punkten und Ebenen, die der Anthropologie entlehnt sind und außerhalb des Kiefers liegen. So nimmt Simon als Basis die Frankfurter Horizontalebene und errichtet senk-

recht darauf eine Ebene, die mit der Raphe des Oberkiefers zwei Punkte gemeinsam hat; diese Ebene ist seine Symmetrieebene. Er sagt, daß die Messungen unbedingt von einer möglichst neutralen durch das Gebiß nicht beeinflußbaren Basis gemacht werden müßten und die Rapheebene viel zu sehr durch die Formveränderungen der Kiefer beeinflußt werde. Aus diesem Allen ergeben sich einerseits sehr komplizierte, andererseits einfache Methoden des Symmetrievergleichs. Wie vorhin bei der Definition der Symmetrie von drei senkrecht aufeinander stehenden Ebenen die Rede gewesen ist, müssen wir auch beim orthodontischen Symmetrievergleich auf der eben festgelegten Symmetrieebene zwei zur Symmetrieebene und zueinander senkrecht stehende Ebenen errichten. Wo wir sie beim Gebiß hinlegen ist relativ gleichgültig, da ja die zu messenden Punkte auf der geichen Seite der beiden Ebenen liegen und für die Abweichung nur die Differenz der Entfernungen zweier homologer Punkte von einer der beiden Ebenen, nicht aber ihre absolute Entfernung maßgebend ist. Durch die Festlegung dieser drei Ebenen kommen wir zu dem Begriff der transversalen Symmetrie, der sagittalen Symmetrie und der verticalen Symmetrie.

B.

Die vorliegende Arbeit hat es sich nun zur Aufgabe gemacht, aus den bekanntesten Methoden des orthodontischen Symmetrievergleichs die herauszufinden, die neben möglichst großer Einfachheit die Garantie für einwandfreie Ergebnisse gibt.

C.

Folgende Methoden werden zur Untersuchung herangezogen.

1. Die Grünberg'sche Methode,
2. die Simon'sche Methode,
3. die Methode nach Kantorowicz,
4. die Korkhaus'sche Methode.

Ad. 1)

Es handelt sich hier um eine Methode, die Grünberg bereits im Jahre 1911 demonstrierte. Sein „Symmetroskop" erlaubt es, den transversalen und sagittalen Symmetrievergleich durchzuführen. Die Messungen werden von einer Ebene aus vorgenommen, die senkrecht zur Modellgrundfläche steht und durch einen möglichst weit hinten gelegenen Punkt der Raphe und zwischen den mittleren Schneidezähnen hindurch

verläuft. Hier tadelt die Kritik, daß er den grundsätzlichen Fehler macht, die Schneidezähne als feststehend zu betrachten. Diese Tatsache muß natürlich bei diesen Untersuchungen berücksichtigt werden.

Ad. 2)

Die Simon'sche Methode ist die Methode des gnathostatischen Abdrucks. Bei ihr werden die Messungen von einer Ebene aus vorgenommen, die senkrecht zur Modellgrundfläche (Frankfurter Horizontalebene) steht und mindestens durch zwei Punkte der Raphe geht.

Ad 3)

Wohl der einfachste aller Apparate zur Bestimmung der Symmetrie am Kiefer ist das Orthokreuz nach Kantorowicz. Es besteht lediglich aus einem Celluloidblatt, auf dem ein Gitter von sich senkrecht schneidenden Linien, die im Abstande von 1 cm laufen, eingezeichnet ist. Das Modell wird so hergerichtet, das zur Raphemedianebene senkrecht die Modellgrundfläche beschnitten wird. Das Orthokreuz wird jetzt so auf das Modell gelegt, daß die durch die Mitte des Liniengitters gehende, stärker gezeichnete Gerade in die Raphemedianebene fällt. Es wird hier bewußt darauf verzichtet, daß die Meßplatte parallel zur Modellgrundfläche liegt.

Ad 4)

Bei der Korkhaus'schen Methode werden die Modelle genau so hergerichtet, wie es eben beschrieben worden ist. Auch hier werden die Messungen von der Raphemedianebene aus vorgenommen.

Bei der Herstellung der Versuchsmodelle, insbesondere beim Beschneiden der Grundflächen, muß berücksichtigt werden, daß die Ergebnisse der einzelnen Methoden miteinander verglichen werden sollen; die Modelle müssen also in gewissen Punkten übereinstimmen. Begonnen wird mit der Herstellung von gathostatischen Modellen an 12 Patienten. Die Rapheebene wird mit Hilfe des Simon'schen Symmetrographen eingezeichnet und auf das Unterkiefermodell senkrecht projiziert, dessen Grundfläche, wie auch bei allen anderen Modellen, wenn man die Modelle in Okklussion bringt, der Grundfläche des Oberkiefermodells parallel läuft. Danach werden die Modelle für die anderen Methoden gewonnen. Für den transversalen Symmetrievergleich und seine vergleichende Betrachtung bei den einzelnen Methoden genügt es, wenn die Raphemedianebene immer senkrecht auf der Grundfläche des Modells steht. Es könnte

die Beschneidung der Modelle so vor sich gehen, wie sie vorhin bei den einzelnen Methoden kurz geschildert worden ist. Um den sagittalen Symmetrievergleich und die kritische Vergleichung der Ergebnisse durchführen zu können, müssen die Modellgrundflächen aber so beschnitten werden, daß wenn man die vier Modelle eines Patienten nebeneinander stellt, ihre Okklusionsebenen in parallelen Ebenen liegen. Dies wird so erreicht, daß bei den Simon'schen Oberkiefermodellen, deren Grundfläche ja unveränderlich ist (es ist die Frankfurter Horizontalebene, die als Orientierungsebene erhalten bleiben muß), die Differenz der verticalen Abstände der Schneidezahnkante links und der buccomesialen Höcker der beiden Sechsjahrmolaren von der Modellgrundfläche ermittelt wird. Jetzt werden die Grundflächen der drei anderen Oberkiefermodelle so beschnitten, daß bei ihnen die Differenz die gleiche ist. Jetzt erst wird die Raphemedianebene senkrecht zur Grundfläche eingezeichnet und es zeigt sich immer, und mit dieser Erfahruug soll die durch die Versuche bedingte Abweichung von der vorgeschriebenen Art der Modellbeschneidung gerechtfertigt werden, daß es möglich ist, drei und mehr Punkte der Raphe zu erfassen. Damit ist indirekt bewiesen daß in den meisten Fällen die Raphemedianebene senkrecht zur Frankfurter Horizontalebene steht, da ja die Grundflächen unserer Versuchsmodelle die Frankfurter Horizontalebene bezw. parallele Ebenen zu ihr darstellen Hiermit stellt sich der Verfasser im Gegensatz zu Wustrow, der festgestellt hat, daß es oft vorkommt, daß die Rapheebene nicht senkrecht zur Frankfurter Horizontalebene steht. Schon Korkhaus weist darauf hin, daß die Differenzen sicher nicht so groß sind, wie sie von Wustrow angegeben worden sind.

Die Modelle werden mit Hilfe von Stentsabdrücken gewonnen, um die Patienten möglichst wenig zu belästigen. Um die Fehler des Stentsabdrucks nach Möglichkeit zu umgehen, werden die Messungen nur im Seitenabschnitt der Kiefer vorgenommen. (Eckzahn bis zweiter Prämolar).

D.

Gemessen werden die transversalen Abstände von der Raphemedianebene und die sagittalen Differenzen homologer Zähne. Dabei werden bei den sagittalen Messungen die Zähne der linken Kieferhälfte als normalstehend (0.00) angesehen. Die Differenz mit dem homologen Zahn ist positiv, wenn er vor, sie ist negativ, wenn er hinter dem entsprechen-

den Zahn der linken Seite steht. Die Messungen werden vom Eckzahn bis zum zweiten Molaren vorgenommen. Meßpunkte sind:

1. Die Eckzahnspitze,
2. die Spitze des buccalen Höckers des ersten Prämolaren,
3. die Spitze des buccalen Höckers des zweiten Prämolaren,
4. die Spitze des bucco-mesialen Höckers des ersten Molaren,
5. die Spitze des bucco-mesialen Höckers des zweiten Molaren.

Die Meßpunkte werden vor den Messungen mit einem harten Bleistift markiert, um bei den Modellen desselben Patienten immer die gleichen Punkte zu treffen.

Es ergeben sich mithin pro Methode und Kieferhälfte $12 \times 5 = 60$ Messungen in transversaler Richtung. Pro Methode sind es 240 Messungen, im Ganzen also 960 Messungen in transversaler Richtung. Bei den sagittalen Messungen, bei denen ja immer die Differenz je zweier homologer Zähne gemessen wird, ergeben sich pro Methode und Kiefer $12 \times 5 - 60$ Messungen (Differenzen), pro Methode also 120 Messungen und im Ganzen 480 Messungen.

Die Messungen sollen numerisch folgendermaßen ausgewertet werden. Es sollen die Durchschnittswerte der Messungen der einzelnen Kieferhälften für alle Messungen und für die einzelnen Methoden ermittelt werden. Dann soll der Durchschnittswert für alle Messungen gleich 1000 gesetzt und die Durchschnittswerte der einzelnen Methoden auf diesen Wert 1000 mit Hilfe einer einfachen Proportion transformiert werden. Die Differenz dieser umgerechneten Durchschnittswerte mit der Zahl 1000 ergibt den Fehler pro Mille für die jeweilige Methode. Er kann negativ oder positiv sein. Die Abweichungen für den ganzen Oberkiefer, den ganzen Unterkiefer und das ganze Gebiß erhält man, indem man die Ergebnisse der einzelnen Kieferhälften miteinander kombiniert.

Beispiel:

Rechter Oberkiefer — Transversal

$$\frac{\text{Summe aller Messungen R. O. K.}}{\text{Anzahl der Messungen R. O. K.}} = D_{\text{Durchschnitt R. O. K.}}$$

Entsprechend die Berechnung der Durchschnittswerte für die einzelnen Methoden. Ihre Werte seien:

$D_{Grünberg} = D_g$
$D_{Simon} = D_s$
$D_{Kantorowicz} = D_c$
$D_{Korkhaus} = D_k$

Sind die umgerechneten Durchschnittswerte D_l, D_{lg}, D_{ls}, D_{lc} und D_{lk}, so ergibt sich für die Umrechnung z. B. für die Korkhaus'sche Methode folgende Proportion:

$$\frac{D_{lk}}{D_l} = \frac{D_k}{D} \qquad D_l = 1000$$

$$D_{lk} = \frac{D_k \cdot D_l}{D} = \frac{D_k \cdot 1000}{D}$$

E.

Grünberg

Rechter Oberkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 137,15 cm

$$D = \frac{137{,}15}{60} = 2{,}28583 \text{ cm}$$

Linker Oberkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 139,95 cm

$$D = \frac{139{,}95}{60} = 2{,}33250 \text{ cm}$$

Rechter Unterkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 113,65 cm

$$D = \frac{113{,}65}{60} = 1{,}89417 \text{ cm}$$

Linker Unterkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 118,02 cm

$$D = \frac{118{,}02}{60} = 1{,}9670 \text{ cm}$$

Oberkiefer — Sagittal

Summe aller Differenzen = S = + 3,19 — 3,06 = + 0,13 cm

$$D = \frac{+\ 0{,}13}{60} = +\ 0{,}00217 \text{ cm}$$

Unterkiefer — Sagittal

Summe aller Differenzen = S = + 4,99 — 3,35 = + 1,64 cm

$$D = \frac{+\ 1{,}64}{60} = +\ 0{,}02730 \text{ cm}$$

Simon

Rechter Oberkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 142,61 cm

$$D = \frac{142{,}61}{60} = 2{,}37683 \text{ cm}$$

Linker Oberkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 141,09 cm

$$D = \frac{141{,}09}{60} = 2{,}35150 \text{ cm}$$

Rechter Unterkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 117,71 cm

$$D = \frac{117{,}71}{60} = 1{,}96183 \text{ cm}$$

Linker Unterkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 119,53 cm

$$D = \frac{119{,}53}{60} = 1{,}99217 \text{ cm}$$

Oberkiefer — Sagittal

Summe aller Differenzen — S + 6,13 — 3,00 — + 3,13 cm

$$D = \frac{+\ 3{,}13}{60} = 0{,}052166 \text{ cm}$$

Unterkiefer — Sagittal

Summe aller Differenzen — S + 10,63 — 2,07 — + 8,56 cm

$$D = \frac{+\ 8{,}56}{60} = +\ 0{,}14266 \text{ cm}$$

Kantorowicz

Rechter Oberkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 141,05 cm

$$D = \frac{141{,}05}{60} = 2{,}35083 \text{ cm}$$

Linker Oberkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 141,11 cm

$$D = \frac{141{,}11}{60} = 2{,}35183 \text{ cm}$$

Rechter Unterkiefer — Transversal

Summe aller Messungen = S = 117,91 cm

$$D = \frac{117{,}91}{60} = 1{,}96517 \text{ cm}$$

Linker Unterkiefer Transversal

Summe aller Messungen = S = 119,48 cm

$$D = \frac{119{,}48}{60} = 1{,}99133 \text{ cm}$$

Oberkiefer Sagittal

Summe aller Differenzen S = + 3,39 — 5,12 = — 1,73 cm

$$D = \frac{-1{,}73}{60} = -0{,}02883 \text{ cm}$$

Unterkiefer Sagittal

Summe aller Differenzen S = + 5,99 — 4,43 = + 1,56 cm

$$D = \frac{+1{,}56}{60} = +0{,}0260 \text{ cm}$$

Korkhaus

Rechter Oberkiefer Transversal

Summe aller Messungen = S = 140,90 cm

$$D = \frac{140{,}90}{60} = 2{,}34830 \text{ cm}$$

Linker Oberkiefer Transversal

Summe aller Messungen = S = 137,96 cm

$$D = \frac{137{,}96}{60} = 2{,}29930 \text{ cm}$$

Rechter Unterkiefer Transversal

Summe aller Messungen = S = 115,76 cm

$$D = \frac{-115{,}76}{60} = 1{,}92930 \text{ cm}$$

Linker Unterkiefer Transversal

Summe aller Messungen = S = 120,55 cm

$$D = \frac{120{,}55}{60} = 2{,}00920 \text{ cm}$$

Oberkiefer Sagittal

Summe aller Differenzen S = + 4,75 — 3,81 + 0,94 cm

$$D = \frac{+0{,}94}{60} = +0{,}01566 \text{ cm}$$

Unterkiefer Sagittal

Summe aller Differenzen S + 7,32 — 4,41 + 2,91 cm

$$D = \frac{+2{,}91}{60} = +0{,}04850 \text{ cm}$$

Tabellarische Uebersicht der vorstehenden Durchschnittswerte.

Transversal

	Grünberg		Simon		Kantorowicz		Korkhaus	
	S	D	S	D	S	D	S	D
R. O. K.	137,15	2,28583	142,61	2,37683	141,05	2,35083	140,90	2,34830
L. O. K.	139,05	2,33250	141,09	2,35150	141,11	2,35183	137,96	2,29930
R. U. K.	113,65	1,89417	117,61	1,96183	117,91	1,96517	115,76	1,92930
L. U. K.	118,02	1,96700	119,53	1,99217	119,48	1,99133	120,55	2,00920

Sagittal

O. K.	+ 0,13	+0,00217	+ 3,13	+ 0,05217	— 1,73	— 0,02883	+ 0,94	+ 0,01566
U. K.	+ 1,64	+0,02730	+ 8,56	+ 0,14266	+ 1,56	+ 0,02600	+ 2,91	+ 0,04850

Rechter Oberkiefer Transversal

$$D = \frac{140{,}90 + 137{,}15 + 141{,}05 + 142{,}61}{240} = 2{,}34046 \text{ cm}$$

$D_g = 2{,}28583$ cm
$D_s = 2{,}37683$ cm
$D_c = 2{,}35083$ cm
$D_k = 2{,}34830$ cm

$D_l = 1000$ cm
$D_{lg} = 976{,}674$ cm
$D_{ls} = 1015{,}435$ cm
$D_{lc} = 1004{,}548$ cm
$D_{lk} = 1003{,}445$ cm

Linker Oberkiefer Transversal

$$D = \frac{137{,}96 + 139{,}95 + 141{,}11 + 141{,}09}{240} = 2{,}33379 \text{ cm}$$

$D_g = 2{,}33250$ cm
$D_s = 2{,}35150$ cm
$D_c = 2{,}35183$ cm
$D_k = 2{,}29930$ cm

$D_l = 1000$ cm
$D_{lg} = 999{,}442$ cm
$D_{ls} = 1007{,}604$ cm
$D_{lc} = 1007{,}650$ cm
$D_{lk} = 985{,}212$ cm

Oberkiefer Transversal

$$D = \frac{D_{R.O.K.} + D_{L.O.K.}}{2} = 2{,}33725 \text{ cm}$$

$$D_{lg} = \frac{D_{lg\,R.O.K.} + D_{lg\,L.O.K.}}{2} = 988{,}058 \text{ cm}$$

$D_{ls} = 1011{,}520$ cm
$D_{lc} = 1006{,}099$ cm
$D_{lk} = 994{,}329$ cm

Rechter Unterkiefer Transversal

$$D = \frac{115{,}76 + 113{,}65 + 117{,}91 + 119{,}61}{240} = 1{,}93725 \text{ cm}$$

$D_l = 1000 \text{ cm}$
$D_{lg} = 977{,}759 \text{ cm}$
$D_{ls} = 1012{,}728 \text{ cm}$
$D_{lc} = 1014{,}518 \text{ cm}$
$D_{lk} = 995{,}915 \text{ cm}$

Linker Unterkiefer — Transversal

$$D = \frac{120{,}55 + 118{,}02 + 119{,}48 + 119{,}53}{240} = 1{,}98992 \text{ cm}$$

$D_g = 1{,}96700 \text{ cm}$
$D_s = 1{,}99217 \text{ cm}$
$D_c = 1{,}99133 \text{ cm}$
$D_k = 2{,}0092 \text{ cm}$

$D_l = 1000 \text{ cm}$
$D_{lg} = 988{,}424 \text{ cm}$
$D_{ls} = 1001{,}116 \text{ cm}$
$D_{lc} = 1000{,}725 \text{ cm}$
$D_{lk} = 1009{,}660 \text{ cm}$

Unterkiefer — Transversal

$$D = \frac{D_{\text{R. U. K.}} + D_{\text{L. U. K.}}}{2} = 1{,}96356 \text{ cm}$$

$$D_{lg} = \frac{D_{lg\ \text{R. U. K.}} + D_{lg\ \text{L. U. K.}}}{2} = 983{,}092 \text{ cm}$$

$D_{ls} = 1006{,}922 \text{ cm}$
$D_{lc} = 1007{,}622 \text{ cm}$
$D_{lk} = 1002{,}788 \text{ cm}$

Gesamtgebiß — Transversal

$$D = \frac{D_{\text{O. K.}} + D_{\text{U. K.}}}{2} = 2{,}15041 \text{ cm}$$

$$D_{lg} = \frac{D_{lg\ \text{O. K.}} + D_{lg\ \text{U. K.}}}{2} = 985{,}575$$

$D_{ls} = 1009{,}221 \text{ cm}$
$D_{lc} = 1006{,}861 \text{ cm}$
$D_{lk} = 998{,}559 \text{ cm}$

D_g = 1,89417 cm
D_s = 1,96183 cm
D_c = 1,96517 cm
D_k = 1,92930 cm

Oberkiefer — Sagittal

$$D = + \frac{0{,}94 + 0{,}13 + 3{,}13 - 1{,}73}{240} = + 0{,}010292 \text{ cm}$$

$D_g = + 0{,}00217$ cm
$D_s = + 0{,}052166$ cm
$D_c = - 0{,}02883$ cm
$D_k = + 0{,}01566$ cm

$D_l = + 1000$ cm
$D_{lg} = + 210{,}86$ cm
$D_{ls} = + 5086{,}8$ cm
$D_{lc} = - 2801{,}2$ cm
$D_{lk} = + 1521{,}1$ cm

Unterkiefer — Sagittal

$$D = + \frac{2{,}91 + 1{,}64 + 1{,}56 + 8{,}56}{240} = + 0{,}061125 \text{ cm}$$

$D_g = + 0{,}0273$ cm
$D_s = + 0{,}14266$ cm
$D_c = + 0{,}0260$ cm
$D_k = + 0{,}0485$ cm

$D_l = + 1000$ cm
$D_{lg} = + 446{,}65$ cm
$D_{ls} = + 2333{,}6$ cm
$D_{lc} = + 425{,}35$ cm
$D_{lk} = + 793{,}35$ cm

Gesamtgebiß — Sagittal

$$D = \frac{D_{\text{O. K.}} + D_{\text{U. K.}}}{2} = + 0{,}035709 \text{ cm}$$

$D_l = + 1000$ cm

$$D_{lg} = \frac{D_{lg\ \text{O. K.}} + D_{lg\ \text{U. K.}}}{2} = + 328{,}76 \text{ cm}$$

$D_{ls} = + 3701{,}2$ cm
$D_{lc} = - 1187{,}93$ cm
$D_{lk} = + 1157{,}23$ cm

Tabellarische Uebersicht über die Abweichungen.

Transversal

	Grünberg		Simon		Kantorowicz		Korkhaus	
	D 1	F ‰	D 1	F ‰	D 1	F ‰	D 1	F ‰
R. O. K.	976,674	— 23,326	1015,435	+ 15,435	1004,548	+ 4,548	1003,445	+ 3,445
L. O. K.	999,442	— 0,558	1007,605	+ 7,604	1007,650	+ 7,650	985,212	— 14,788
O. K.	988,058	— 11,942	1011,520	+ 11,520	1006,099	+ 6,099	994,329	— 5,671
R. U. K.	977,759	— 22,241	1012,728	+ 12,728	1014,518	+ 14,517	995,915	— 4,085
L. U. K.	988,424	— 11,576	1001,116	+ 1,116	1000,725	+ 0,725	1009,660	+ 9,660
U. K.	983,092	— 16,908	1006,922	+ 6,922	1007,622	+ 7,622	1002,788	+ 2,788
Ges. Geb.	985,575	— 14,425	1009,221	+ 9,221	1006,681	+ 6,681	998,559	— 1,441

Sagittal

	Grünberg		Simon		Kantorowicz		Korkhaus	
	D 1	F ‰	D 1	F ‰	D 1	F ‰	D 1	F ‰
O. K.	+ 210,86	— 789,14	+ 5068,8	+ 4068,8	— 2801,2	— 3801,2	+ 1521,1	+ 521,1
U. K.	+ 446,65	— 553,45	+ 2333,6	+ 1333,6	+ 425,35	— 574,65	+ 793,35	— 206,65
Ges. Geb.	+ 328,76	— 671,24	+ 3701,2	+ 2701,2	—1187,93	— 2187,93	+ 1157,23	+ 157,23

Vergleicht man jetzt die Abweichungen der einzelnen Methoden bei den transversalen Messungen, so ergibt sich, daß im Gesamtgebiß sich die Fehler der Methoden von Grünberg, Simon, Kantorowicz und Korkhaus zueinander verhalten wie 14,4 : 9,2 : 6,7 : 1,4. Die Messungen nach der Methode von Korkhaus sind also zweifellos am Genauesten. Die Fehler bei der Grünberg'schen Methode sind etwa 10 mal, bei der Simon'schen Methode etwa $6^1/_2$ mal, bei der Methode nach Kantorowicz etwa $4^1/_2$ mal so groß wie die Fehler der Korkhaus'schen Methode. Berücksichtigt man jedoch, daß die oben angegebenen Fehler auf die Zahl 1000 bezogen sind, der Abstand eines Zahnes von der Raphemedianebene im Oberkiefer durchschnitlich aber nur ungefähr 2,8 cm beträgt, so sind die Abweichungen zwischen den einzelnen Methoden so gering, daß man für den transversalen Symmetrievergleich alle vier Methoden als geeignet ansehen muß. So handelt es sich z. B. zwischen der Grünberg'schen und der Korkhaus'schen Methode um Differenzen, die nur den Bruchteil von 1 mm betragen. Bei den sagittalen Messungen ergibt sich für das gesamte Gebiß, daß sich die Fehler der einzelnen Methoden (in der Reihenfolge Grünberg, Simon, Kantorowicz und Korkhaus) zueinander verhalten, wie 671 : 2701 : 2178 : 157 oder wie 4 : $17^1/_2$: 14 : 1. Aber auch hier kann man unter Berücksichtigung, daß im Durchschnitt die sagittale Differenz zweier homologer Zähne sehr gering ist, sagen, daß die Unterschiede zwischen den einzelnen Methoden zu gering sind, als daß man einer Methode unbedingt den Vorzug geben könnte. Sowohl für den transversalen wie auch für den sagittalen Symmetrievergleich sind alle vier Methoden geeignet.

Um das abschließende Urteil zu vervollständigen, müssen die Apparate, die bei den einzelnen Methoden verwendet werden, noch einer Kritik unterworfen werden. Die Apparate von Korkhaus und Simon haben, außer daß es mit ihnen möglich ist, die Messungen unmittelbar zahlenmäßig durchzuführen, den großen Vorteil, daß man mit ihrer Hilfe die Modelle einwandfrei herstellen, alle Ebenen senkrecht gestalten kann, während dies bei den Modellen nach Grünberg und Kantorowicz mit Hilfe des Auges durch Anvisieren geschieht. Bei diesen peinlich genau auszuführenden Messungen muß man aber gerade darauf bedacht sein, alle subjektiven Fehlerquellen nach Möglichkeit auszuschalten. Aus diesem Grunde möchte Verfasser den Methoden von Simon und Korkhaus den Vorzug geben. Von diesen beiden Apparaturen

ist die von Korkhaus bei weitem sauberer konstruiert. Bei dem Simon'schen Symmetrographen mit dem Gleitzirkel ist es immerhin sehr schwierig eine wirklich exakte Raphelinie einzuzeichnen, während es sich mit dem Korkhaus'schen Apparat mit Leichtigkeit vornehmen läßt. Ein weiterer Vorteil des Korkhaus'schen Apparates ist der, daß, wenn das Modell erst einmal im Apparat befestigt ist, es bis zur Beendigung sämtlicher Messungen in der gleichen Lage belassen werden kann, während beim Simon'schen Apparat die Lage des Modells geändert werden muß. Trotzdem also alle vier Methoden brauchbare Ergebnisse geliefert haben, ist demjenigen, der an exaktestes Arbeiten gewöhnt ist, aus den zuletzt angeführten Gründen die Methode und die Apparatur von Korkhaus zu empfehlen.

Literatur-Verzeichnis

J. Grünberg: Das Symmetroskop.
Oestr. Ung. Vierteljahresschr. f. Z. 1911.

A. Kantorowicz: Klinische Zahnheilkunde.
Berlin 1924.

G. Korkhaus: Der Symmetrievergleich in der orthodontischen Diagnostik.
Ztschr. f. zahnärztl. Orthopäd. 1928.

Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde.
München 1929.

P. W. Simon: Grundzüge einer systematischen Diagnostik der Gebißanomalien.
Berlin 1922.

Lebenslauf

Ich bin am 28. Februar 1908 zu Breslau als Sohn des Kaufmanns Ernst Herfert und seiner Ehefrau Klara geb. Hahn geboren. Ich besuchte von Ostern 1914 bis Ostern 1917 die Volksschule teils in Breslau, teils in Prisselwitz Kr. Breslau. Ostern 1917 trat ich in die Septima der IV. Realschule zu Breslau, der späteren Gerhart-Hauptmann-Oberrealschule ein und erhielt Ostern 1927 das Zeugnis der Reife mit dem Prädikat „gut". Dann ließ ich mich bei der philosophischen Fakultät der Universität Breslau einschreiben, wechselte aber im Herbst 1927 zur medizinischen Fakultät Abteilung Zahnheilkunde. Nach 3 Semestern, Ostern 1929, bestand ich das zahnärztliche Vorexamen mit „sehr gut" und habe am 19. Mai 1931, nachdem ich alle vorhergehenden Prüfungsabschnitte bestanden habe, den letzten Prüfungsabschnitt des zahnärztlichen Staatsexamens erfolgreich beendet.

Breslau, den 20. Mai 1931

Oskar Herfert.